ブレーキモータ
BRAKE MOTORS

用途	印刷機械、製本機械、食品機械、包装機械、医療器械

ブレーキー体型汎用モータ

ブレーキモータは、汎用モータの寸法を変えずに、内部に励磁ブレーキ、または無励磁ブレーキを組み込んだ製品です。ブレーキ用の小型電源を端子箱に内蔵、接続するだけですぐ使用することができます。取り付けは、ベースタイプとフランジタイプからお選びいただけます。

汎用モータと同寸法
汎用モータの寸法を変えずにブレーキを組み込んでいる為、取り付けが容易です。

長寿命
摩擦面積が大きく、長寿命です。

電源内蔵
小型電源装置を内蔵、取り扱いが簡単です。

静粛運転(BMS モデル)
回転部(ディスク) はモータ軸と完全に一体化されており、運転が静かです。

手動解除(BMS モデル)
解放レバーにより、制動保持状態から手動でブレーキを解除できます。

安定急制動(BMM モデル)
定荷重形板ばねでトルクを伝達、安定した急制動が可能です。

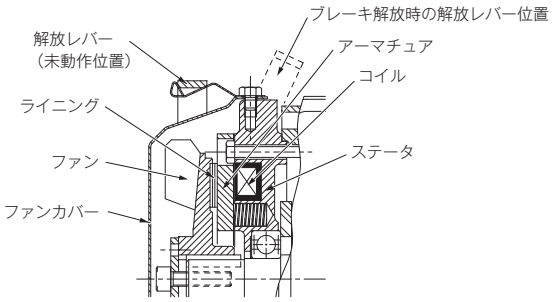
モデル紹介

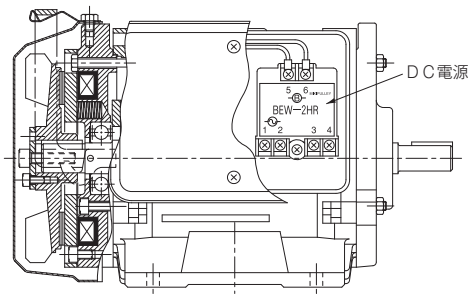
ブレーキモータは2種類のモデルをご用意しています。

	ベース取り付け	フランジ取り付け	モータ出力[kw]								
			0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
無励磁作動形	BMS-□-NHB	BMS-□-NHF	●	●	●	●	—	—	—	—	—
励磁作動形	BMM-□-NHB	BMM-□-NHF	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲

構造

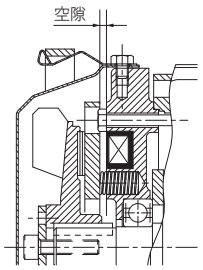
BMS 構造



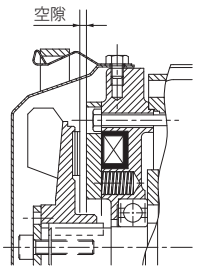


BMS 動作原理

ブレーキは、無励磁作動形の電磁ブレーキです。電源を入れるとモータと同時にステータが磁化され、発生した吸引力がトルクスプリングの圧力に打ち勝ってアーマチュアがステータに吸引されます。その時、ディスクとアーマチュアとの間に空隙が生じ、ブレーキは完全に解放され、モータ軸は回転します。また、電流をしゃ断すると、ステータの磁気吸引力は消滅し、アーマチュアはトルクスプリングの力により押し戻され、ディスクに制動力を与えモータ軸を急速に停止させます。

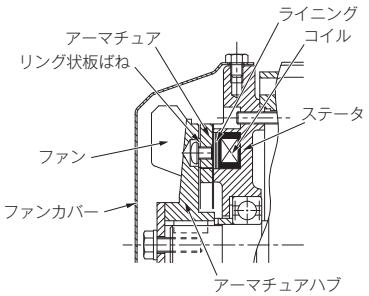


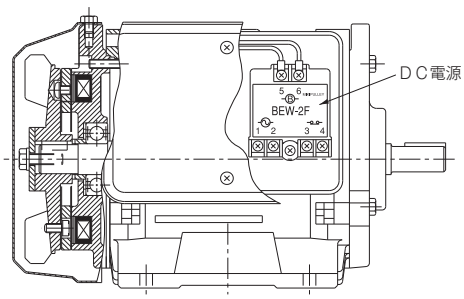
しゃ断時ブレーキ作動



通電時ブレーキ解放

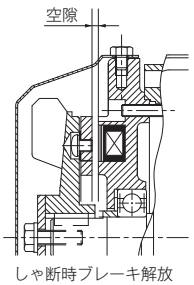
BMM 構造



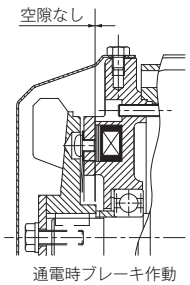


BMM 動作原理

ブレーキは、励磁作動形の電磁ブレーキです。コイルに電流を流すと、ステータが磁化されアーマチュアを吸引します。この時、ライニングとアーマチュアとの間に働く摩擦力でブレーキの制動トルクが発生します。電流をしゃ断すると、アーマチュアとハブの間にあるリング状板ばねでアーマチュアが引き戻され、ライニングとアーマチュアが瞬時に解放されます。



しゃ断時ブレーキ解放



通電時ブレーキ作動

BMSモデル　無励磁作動形ブレーキモータ

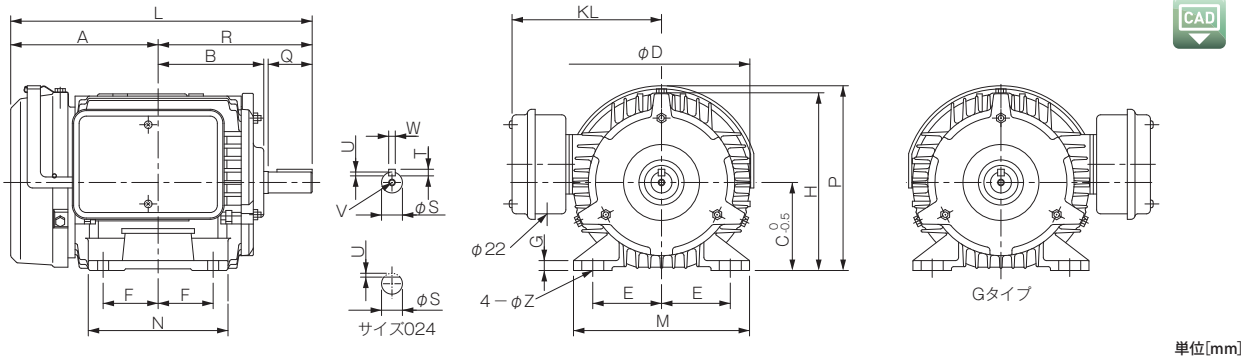
仕様

型式	モータ		ブレーキ								回転部慣性モーメント J[kg・m²]	許容制動仕事率 P_{bal} [W]	総制動仕事 E_T[J]	動作時間			質量 [kg]
	枠番	出力 [kW] 4極	トルク T [N•m]	コイル(at20℃)				耐熱クラス	空隙					アーマチュア吸引時間 t_a[s]	惰行時間		
				電圧 [V]	電流 [A]	抵抗 [Ω]	容量 [W]		規定値 [mm]	限界値 [mm]					同時切り [s]	DC別切り [s]	
BMS-024-NHBN	63	0.2	2	DC90	0.20	440	18	B	0.15～0.25	0.40	0.8×10^{-3}	18	3.5×10^{7}	0.04	0.1	0.08	7.5
BMS-024-NHFN																	8.5
BMS-044-NHB	71	0.4	4	DC90	0.28	324	25	B	0.15～0.25	0.40	1.5×10^{-3}	26.2	7.0×10^{7}	0.05	0.1	0.08	10
BMS-044-NHF																	11
BMS-074-NHB	80	0.75	8	DC90	0.33	270	30	B	0.20～0.30	0.50	3.8×10^{-3}	29.4	12.5×10^{7}	0.05	0.14	0.09	15
BMS-074-NHF																	17
BMS-154-NHBN	90	1.5	15	DC90	0.34	261	31	B	0.20～0.30	0.60	6.8×10^{-3}	45.8	20.0×10^{7}	0.11	0.15	0.09	20
BMS-154-NHFN																	23

※モータはJIS C4210に準拠する標準全閉外扇モータです。(株式会社日立産機システム製)
※ブレーキモータの許容制動頻度は、P377をご参照ください。詳細頻度については、負荷条件により変わりますので、選定計算にてご確認ください。

寸法

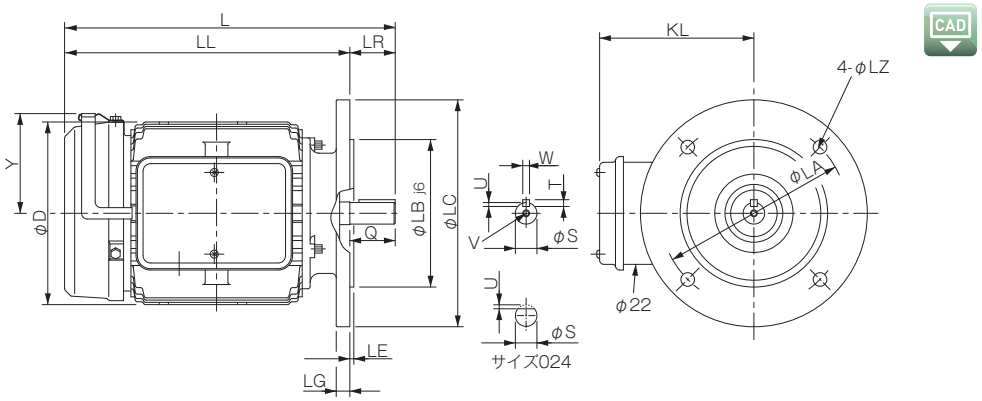
■ BMS-□-NHB



単位[mm]

型式	本体寸法																			
	L	R	A	B	D	KL	H	P	C	F	E	N	M	G	Z	S	W	U	T	Q	V
BMS-024-NHBN	215	103	112	79	130	115	128	134	63	40	50	100	130	3.2	7×21	11 h6	–	1	–	23	–
BMS-044-NHB	244	120	124	87	145	141	143.5	150	71	45	56	115	140	3.2	7×20	14 j6	5	3	5	30	M5×0.8深さ18
BMS-074-NHB	278.5	140	138.5	97	163	138.5	161.5	168	80	50	62.5	125	160	3.2	10×25	19 j6	6	3.5	6	40	M6×1深さ20
BMS-154-NHBN	332.5	168.5	164	116	180	145	180	189	90	62.5	70	155	170	10	10	24 j6	8	4	7	50	M6×1深さ20

■ BMS-□-NHF



単位[mm]

型式	本体寸法																
	L	LR	LL	D	KL	LC	Y	LB	LA	LE	LG	LZ	S	W	U	T	Q	V
BMS-024-NHFN	241	23	218	130	115	160	70	110	130	3.5	8	10	11 h6	–	1	–	23	–
BMS-044-NHF	265	30	235	145	134.5	160	79	110	130	3.5	10	10	14 j6	5	3	5	30	M5×0.8深さ18
BMS-074-NHF	293	40	253	163	142	200	88	130	165	3.5	12	12	19 j6	6	3.5	6	40	M6×1深さ20
BMS-154-NHFN	340.5	50	290.5	180	145	200	99	130	165	3.5	12	12	24 j6	8	4	7	50	M6×1深さ20

オプション対応　受注生産品

モータ端子箱位置逆取り付け品

オプション記号：G　（BMS- □ -NHB-G）

ブレーキモータの取り付け場所により、モータの端子箱が標準品の寸法位置では取り付けができない場合があります。その際は、Gタイプにて取り付け寸法の検討ができます。なお、G タイプの端子箱位置は寸法図でご確認ください。

ブレーキ用整流器 BEW-2H 付き品

オプション記号：2H　（BMS- □ -NH □ -2H）

ブレーキモータとインバータなどの併用により、速い応答性が必要な場合、DC 別切り電源（BEW-2H）が装備できます。

モータ 5 電源対応品

オプション記号：DV　（BMS- □ -NH □ -DV）

ブレーキモータ入力電圧として、標準の 200V 級の他に 400V 級の 5 電源対応品をご用意しております。

モータ電圧とブレーキ電圧一覧

モータ 電圧仕様	モータ 入力電圧	付属整流器	ブレーキ 電圧
標準	AC200V50Hz AC200V60Hz AC220V60Hz	BEW-2HR （半波整流電源） リレー内蔵形	DC90V
5 電源 （DV）	AC380V50Hz AC400V50Hz AC400V60Hz AC415V50Hz AC440V60Hz	BEW-4H （半波整流電源）	DC180V

付属品一覧

ブレーキモータには、右記の部品が付属されています。
ブレーキモータ出力軸に V プーリなどを取り付ける際、モータ軸端面のタップと右記付属の部品を併用することにより、簡単に V プーリなどをモータ軸上に取り付けることができます。
なお、サイズ 024 については、モータ出力軸が平取りとなるため、軸端面のタップ加工は無く、右記部品も付属していません。

単位[mm]

サイズ		024	044	074	154
締め付けカラー 1 個	φ6.5 × φ35 × 3.2t	–	○	○	○
ねじ棒　1 本	M5 × 70	–	○		
	M6 × 100	–		○	○
六角ナット　1 個	M5	–	○		
	M6	–		○	○

ご注文に際して

BMS-024-NHBN-□

- □：オプション記号　標準:なし　端子箱位置逆取り付け:G　モータ5電源対応品:DV　整流器BEW-2H付き:2H
- N：0.2kW、1.5kWモデルではNとご指示ください。
- 取り付け形状　ベース形:B　フランジ形:F
- 024：モータ出力·極数　0.2kW4P:024　0.4kW4P:044　0.75kW4P:074　1.5kW4P:154

ブレーキモータ

BMMモデル　励磁作動形ブレーキモータ

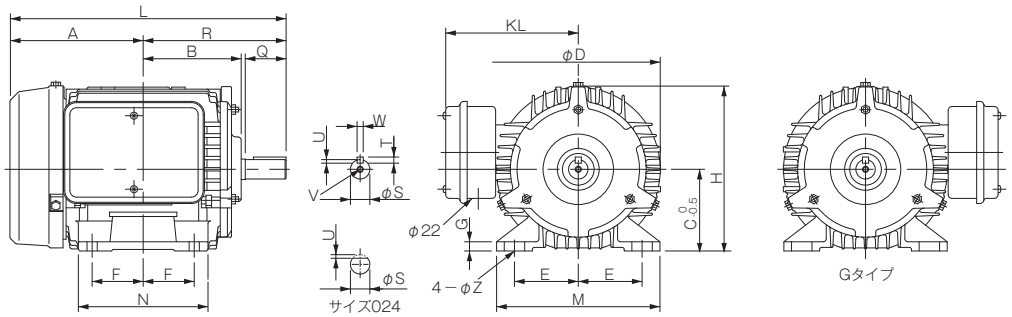
仕様

型式	モータ 枠番	モータ 出力[kW] 4極	トルク T[N•m]	ブレーキ コイル(at20℃) 電圧[V]	電流[A]	抵抗[Ω]	容量[W]	耐熱クラス	空隙 規定値[mm]	空隙 限界値[mm]	回転部慣性モーメント J[kg・m²]	許容制動仕事率 $P_{ba\ell}$[W]	総制動仕事 E_T[J]	動作時間 アーマチュア吸引時間 t_a[s]	アーマチュア釈放時間 t_{ar}[s]	質量[kg]
BMM-024-NHBN	63	0.2	2.5	DC180	0.06	2956	11	B	0.10～0.20	0.30	0.9×10^{-3}	11	5.0×10^{7}	0.015	0.015	7
BMM-024-NHFN																8
BMM-044-NHB	71	0.4	5	DC180	0.07	2458	12.6	B	0.10～0.20	0.35	2.4×10^{-3}	26.2	7.0×10^{7}	0.030	0.030	9
BMM-044-NHF																10
BMM-074-NHB	80	0.75	10	DC180	0.089	2039	16	B	0.15～0.25	0.45	3.3×10^{-3}	32.7	17.0×10^{7}	0.040	0.040	14
BMM-074-NHF																16
BMM-154-NHBN	90	1.5	20	DC180	0.123	1466	22.1	B	0.15～0.25	0.70	8.2×10^{-3}	45.8	25.0×10^{7}	0.060	0.060	19
BMM-154-NHFN																22
BMM-224-NHBN	100	2.2	30	DC180	0.167	1080	30	B	0.20～0.30	1.00	10.2×10^{-3}	58.9	50.0×10^{7}	0.070	0.070	25
BMM-224-NHFN																29
BMM-374-NHBN	112	3.7	50	DC180	0.17	1059	30.6	B	0.20～0.30	1.10	17.8×10^{-3}	73.6	75.0×10^{7}	0.070	0.080	33
BMM-374-NHFN																37

※モータはJIS C4210に準拠する標準全閉外扇モータです。(株式会社日立産機システム製)
※ブレーキモータの許容制動頻度は、P377をご参照ください。詳細頻度については、負荷条件により変わりますので、選定計算にてご確認ください。

寸法

■ BMM-□-NHB

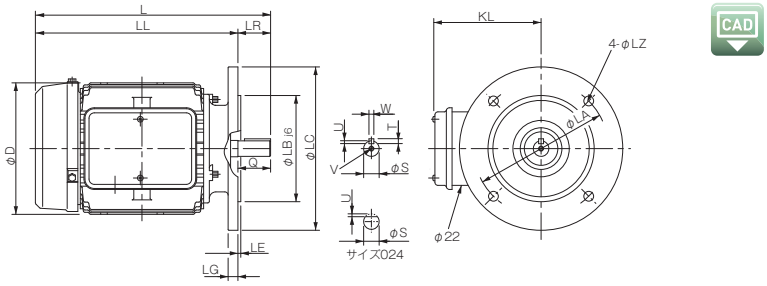


CAD

単位[mm]

型式	本体寸法 L	R	A	B	D	KL	H	C	F	E	N	M	G	Z	S	W	U	T	Q	V
BMM-024-NHBN	215	103	112	80	130	115	128	63	40	50	100	130	3.2	7×21	11 h6	—	1	—	23	—
BMM-044-NHB	235.5	120	115.5	87	145	131	143.5	71	45	56	115	140	3.2	7×20	14 j6	5	3	5	30	M5×0.8深さ18
BMM-074-NHB	268.5	140	128.5	97	163	138.5	161.5	80	50	62.5	125	160	3.2	10×25	19j6	6	3.5	6	40	M6×1深さ20
BMM-154-NHBN	328	168.5	159.5	116	180	139	180	90	62.5	70	155	170	10	10	24 j6	8	4	7	50	M6×1深さ20
BMM-224-NHBN	363.5	193	170.5	130.5	199	147	199.5	100	70	80	175	195	12.5	12	28 j6	8	4	7	60	M6×1深さ20
BMM-374-NHBN	384	200	184	137.5	223	161	223.5	112	70	95	175	224	14	12	28j6	8	4	7	60	M6×1深さ20

■ BMM-□-NHF



CAD

単位[mm]

型式	本体寸法 L	LR	LL	D	KL	LC	LB	LA	LE	LG	LZ	S	W	U	T	Q	V
BMM-024-NHFN	241	23	218	130	115	160	110	130	3.5	8	10	11 h6	—	1	—	23	—
BMM-044-NHF	256.5	30	226.5	145	124.5	160	110	130	3.5	10	10	14 j6	5	3	5	30	M5×0.8深さ18
BMM-074-NHF	283	40	243	163	132	200	130	165	3.5	12	12	19 j6	6	3.5	6	40	M6×1深さ20
BMM-154-NHFN	336	50	286	180	139	200	130	165	3.5	12	12	24 j6	8	4	7	50	M6×1深さ20
BMM-224-NHFN	363.5	60	303.5	199	147	250	180	215	4.0	16	14.5	28 j6	8	4	7	60	M6×1深さ20
BMM-374-NHFN	384	60	324	223	161	250	180	215	4.0	16	14.5	28 j6	8	4	7	60	M6×1深さ20

オプション対応

受注生産品

モータ端子箱位置逆取り付け品

オプション記号：G　（BMM-□-NHB-G）

ブレーキモータの取り付け場所により、モータの端子箱が標準品の寸法位置では取り付けができない場合があります。その際は、Gタイプにて取り付け寸法の検討ができます。
なお、Gタイプの端子箱位置は寸法図でご確認ください。

モータ出力大型品 5.5kW ～ 11kW

大出力モータ（5.5kW ～ 11kW）にも対応できます。
詳細はお問い合わせください。

BMM-□-NH□-□
　└ モータ出力·極数　5.5kW4P:554
　　7.5kW4P:754
　　11kW4P:1104

モータ5電源対応品

オプション記号：DV　（BMM-□-NH□-DV）

ブレーキモータ入力電圧として、標準の 200V 級の他に 400V 級の 5 電源対応品を用意しております。

モータ電圧とブレーキ電圧一覧

モータ 電圧仕様	モータ 入力電圧	付属整流器	ブレーキ 電圧
標準	AC200V50Hz AC200V60Hz AC220V60Hz	BEW-2F（全波整流電源）	DC180V
5電源（DV）	AC380V50Hz AC400V50Hz AC400V60Hz AC415V50Hz AC440V60Hz	BEW-4H（半波整流電源）	DC180V

付属品一覧

ブレーキモータには、右記の部品が付属されています。
ブレーキモータ出力軸に V プーリなどを取り付ける際、モータ軸端面のタップと右記付属の部品を併用することにより、簡単に V プーリなどをモータ軸上に取り付けることができます。
なお、サイズ 024 については、モータ出力軸が平取りとなるため、軸端面のタップ加工は無く、右記部品も付属していません。

単位[mm]

サイズ		024	044	074	154	224	374
締め付けカラー 1個	φ6.5×φ35×3.2t	–	○	○	○	○	○
ねじ棒　1本	M5×70	–	○				
	M6×100	–		○	○	○	○
六角ナット　1個	M5	–	○				
	M6	–		○	○	○	○

ご注文に際して

BMM-024-NHBN-□
　└ オプション記号　標準:なし　端子箱位置逆取り付け:G
　　モータ5電源対応品:DV
　└ 0.2kW、1.5kW、2.2kW、3.7kWモデルではNとご指示ください。
　└ 取り付け形状　ベース形:B　フランジ形:F
　└ モータ出力·極数　0.2kW4P:024　0.4kW4P:044　0.75kW4P:074　1.5kW4P:154
　　2.2kW4P:224　3.7kW4P:374

BMS・BMMモデル

選定

以下の項目を順に検討し、最終的にサイズ・形式を決定してください。

・使用条件の設定…… 用途・トルク・動作回数などの設定。
・トルクの検討 …… (1)・(2)式を用いて確認。
・サイズ・型式の仮選定 …… 算出したトルク値より仮選定。
・制動時間の検討…… 算出したトルク値より仮選定。
・仕事量の検討 …… (4)・(5)式を用いて確認。
・制動回数の検討…… (6)・(7)式を用いて確認。
・サイズ・型式の決定

トルクの検討

$$T_M = \frac{9550 \cdot P}{n} \ [N \cdot m] \quad \cdots\cdots (1)$$

T_M ：モータの定格トルク[N・m]
P ：モータの出力[kW]
n ：モータの定格回転速度[min^{-1}]

$$T_B = K \cdot T_M \ [N \cdot m] \quad \cdots\cdots (2)$$

T_B ：制動トルク[N・m]
K ：安全係数(1.5～2.0)

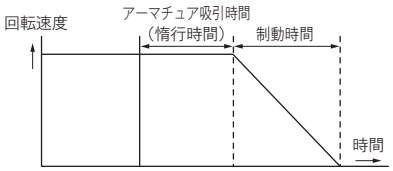
制動時間の検討

ブレーキの制動時間は次の式から求められます。

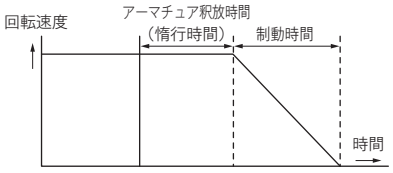
$$t_{ab} = \frac{J \cdot n}{9.55 \cdot (T \pm T_\ell)} \ [s] \quad \cdots\cdots (3)$$

t_{ab} ：制動時間[s]
J ：ブレーキ軸慣性モーメント[$kg \cdot m^2$]
n ：モータ回転速度[min^{-1}]
T ：ブレーキの定格トルク[N・m]
T_ℓ ：負荷トルク[N・m]
(T_ℓ：負荷がブレーキの働きを助ける方向に働くときは+、妨げる方向に働くときは−となります。)

BMMモデルのブレーキのコイルを励磁してから負荷を停止させるまでに必要な時間は、前の式で求めた制動時間t_{ab}にアーマチュア吸引時間を加えてください。



BMSモデルのブレーキモータの電源を切ってから負荷を停止させるまでに必要な時間は、上の式で求めた制動時間t_{ab}にアーマチュア釈放時間を加えてください。



ブレーキを長時間使用しますと、摩耗し空隙が広がりコイルを励磁してもアーマチュアを吸引できなくなります。再調整が必要になりましたら、取扱説明書の保守・点検の項目にしたがって空隙調整をしてください。

仕事量の検討

ブレーキの制動仕事率は次の式から求められます。

$$P = \frac{J \cdot n^2}{182} \cdot \frac{T}{(T \pm T_\ell)} \cdot \frac{S}{60} \ [W] \quad \cdots\cdots (4)$$

P：制動仕事率[W]
S：制動頻度[回/min]

上の式で得られた値Pが許容制動仕事率$P_{ba\ell}$値以下になるように頻度を決定してください。

$$P \ll P_{ba\ell} \quad \cdots\cdots (5)$$

制動回数の検討

ブレーキの空隙再調整までの動作回数は、次の式で求められます。

$$E_b = \frac{J \cdot n^2}{182} \cdot \frac{T}{(T \pm T_\ell)} \ [J] \quad \cdots\cdots (6)$$

E_b：1回の制動仕事[J]

$$L = \frac{E_T}{E_b} \ [回] \quad \cdots\cdots (7)$$

L ：再調整までの動作回数[回]
E_T：総制動仕事[J]

設計上の確認事項

取り扱い上の注意

機械・装置にブレーキモータを用いるとき、設計上その性能・機能を十分に発揮させるにはどうしたらよいか。機械の信頼性を向上させる上で役立つと思われる、設計の考え方などについて説明します。なお、Vプーリなどでの機械との連結に関しては、モータメーカーのカタログをご参照ください。

・ファンカバー側には、冷却効果および保守点検のため適当な間隔をあけるように設計してください。
・使用温度範囲　－10℃～＋40℃　この範囲以外でご使用の場合はお問い合わせください。
・このブレーキモータをウインチ、リフトなどにご使用の場合は、危険防止のため、異なる機構のブレーキを併用してください。また、昇降用ウインチ用などで標準切り回路を使用されますと制動遅れ時間中内にθ負荷となり、モータ部に起電圧が発生し、その影響でブレーキがかからなくなりますので必ず直流切りあるいは別切り回路をご使用ください。
・進相コンデンサを取り付ける場合は、お問い合わせください。
・ブレーキモータは、ライニングなどの消耗部品を備えた有限寿命品ですので予備機をご用意ください。また、ブレーキモータは始動頻度が許容値を超えますと、モータ部の焼損、または、ブレーキライニングの異常磨耗や破損などをまねきますので、始動頻度が許容値を満足しているか確認してください。さらに、許容始動頻度を超える高頻度のインチングを行う時は、直流切りの接点の容量にご注意ください。

ブレーキモータ許容始動頻度

モデル	モータ出力 [kW]	頻度 [回/h]		負荷の慣性モーメント J[kg・m²]
		40% ED	60% ED	
BMS	0.2	500	400	0.00125
	0.4	900	845	0.00128
	0.75	630	585	0.00205
	1.5	395	320	0.0045
BMM	0.2	450	360	0.00125
	0.4	900	845	0.00128
	0.75	630	585	0.00205
	1.5	395	320	0.0045
	2.2	270	215	0.0088
	3.7	225	185	0.0143

※4極、周波数50Hzの値で上表負荷の慣性モーメントJの条件の場合です。60Hz時の頻度については上記の約70%としてください。
※頻度は、モータ部、ブレーキを総合した値で、単体ではそれぞれ異なります。
※% EDは反復運転時の負荷時間率です。
※表の負荷の慣性モーメントJの例は、ほぼモータ部の慣性モーメントJと同じです。
※本ブレーキモータは耐熱クラスB種です。モータ内部コイル温度上昇は、600W未満の場合85℃以下、600W以上の場合80℃以下(周囲温度40℃とした場合) でご使用ください。
(モータ外表面での温度が摂氏80℃～90℃以下が目安です。)

・インバータまたは減電圧始動をご使用の場合は、ブレーキおよびブレーキ電源をインバータまたは減電圧始動器の電源側に接続してください。
・ブレーキ回路の配線を動力線と同一配管とする場合には、必ずシールドしてください。
・ブレーキモータ回路に力率改善用コンデンサを挿入する場合は、必ず別切り回路をご使用ください。
・接地(アース) 用端子が端子箱の内部または側面、あるいはフレーム下部に用意してありますので必ず接地(アース) 工事を行ってください。特に移動式、可搬式の機械では労働安全衛生規則にも定められており、感電による事故防止のため、太いアース線などで接地を必ず行ってください。
・電圧不平衡率は、1%以下に抑えてください。また電圧不平衡時、各相の最大電流値が銘板電流値の105%以下となるようにしてください。
・端子箱のカバーは接続後必ず取り付けてください。
・ブレーキトルクはある程度ばらつきます。特に初期は馴じみ運転(40～60回) を実施してください。
・停電の時は必ずスイッチを切ってください。知らぬ間に電気がきて思わぬ事故を起こすことになります。
・BMSモデルでは機械運転開始時に必ず解放レバーの位置が未動作にあるか確認の上始動してください。

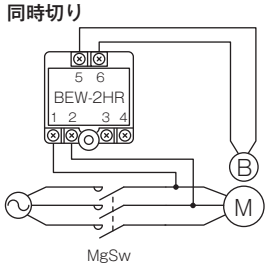
結線

■ BMS

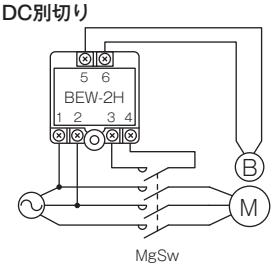
BMSモデルでは、リレー内蔵電源(BEW-2HR) が組み込まれていますので、一般にはDC別切りに近い応答性で十分ご使用いただけます。インバータなどの併用により、さらに速い応答が必要な場合DC別切り電源(BEW-2H) が装備できます。オプション対応しておりますのであらかじめご指定ください。

BEW-2HR：BMS用リレー内蔵用ブレーキ電源(端子箱に内蔵)
MgSw　：電磁開閉器
M　　：モータ
B　　：ブレーキ
電源とモータ端子台、ブレーキはあらかじめ接続されていますので、モータのU、V、Wのみの配線でご使用になれます。
BEW-2H　：BMS用別切り電源
(ブレーキモータご注文の際、あらかじめご指定ください。)

同時切り

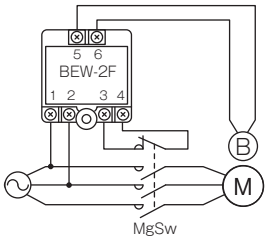


DC別切り



■ BMM

BEW-2F　：BMM用ブレーキ電源(端子箱に内蔵)
MgSw　：電磁開閉器
M　　：モータ
B　　：ブレーキ
(BEW-2Fはあらかじめ接続されています。)



使用上の注意

つぎの項目について定期的に点検してください。
・正常に作動しているかどうか。
・ブレーキ部に水や油が混入していないか。
・各部の取り付けねじの締め付けが完全か。
・定期点検の際、モータファンカバーを外して摩擦時の摩耗粉を圧縮空気で吹きつけて除去するか、吸じん機で吸い取ってください。
・空隙が寿命限界内にあるかどうか確認してください。限界値となった場合、取扱説明書を参照して規定空隙に調整してください。
・特にBMSモデルは限界空隙を超えますと、吸引不能のためにブレーキが解放できなくなり、モータ焼損などトラブルの原因になりますのでご注意ください。